

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**JP 10260590 A**

**TITLE:            DEVICE FOR CORRECTING MEANDERING MOTION OF  
ENDLESS BELT,  
                  AND IMAGE FORMING DEVICE**

**PUBN-DATE:            September 29, 1998**

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME**

**NOGUCHI, TAKESHI**

**IJIMA, KIICHIRO**

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME**

**COUNTRY**

**FUJI XEROX CO LTD**

**N/A**

**APPL-NO:    JP09065097**

**APPL-DATE:    March 18, 1997**

**INT-CL (IPC): G03G015/16, B65G015/60 , B65G015/64 , G03G015/00 , G03G021/00**

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device for correcting meandering motion of an endless belt high in the belt position accuracy on the whole endless belt by equalizing the belt tension while correcting the meandering motion of the endless belt without making the device complicated/large sized.

**SOLUTION:** A controlling part is, when a home position detecting part 5 detects the home position mark 3, based on belt meandering position data detected by the belt meandering position detecting part, allowed to judge the presence or absence of the meandering motion of the belt 4. When the meandering motion is present, by determining a rotary quantity of an output shaft of a staring motor 70 corresponding to the belt meandering position, the steering motor 70 is driven based on the determined rotary quantity. The staring motor 70 makes, by letting an eccentric circular cam 71 rotated, and a one hand of the shaft end part 2aa on a drive staring roller 2A across a cam follower 72 canted upward or downward.

**COPYRIGHT: (C)1998,JPO**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-260590

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月29日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

G 0 3 G 15/16

G 0 3 G 15/16

B 6 5 G 15/60

B 6 5 G 15/60

15/64

15/64

G 0 3 G 15/00

5 1 0

G 0 3 G 15/00

5 1 0

21/00

3 5 0

21/00

3 5 0

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-65097

(22) 出願日

平成9年(1997) 3月18日

(71) 出願人

000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者

野口 武史

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者

飯島 喜一郎

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人

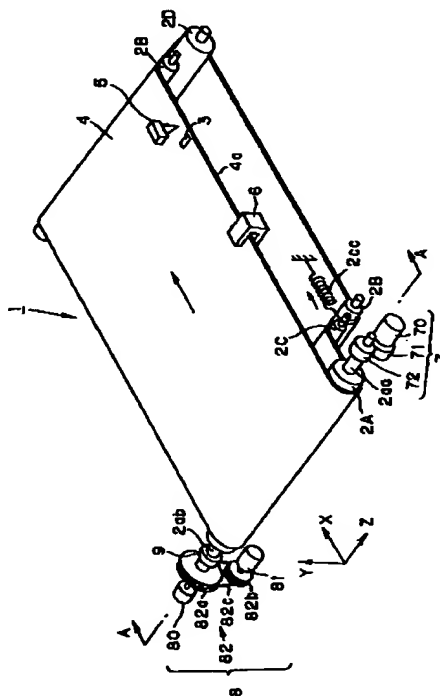
弁理士 平田 忠雄

(54) 【発明の名称】 無端ベルトの蛇行補正装置、および画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 装置を複雑・大型化させずに、無端ベルトの蛇行を補正しつつベルト張力の均一化を図り、無端ベルト全体のベルト位置精度の高い無端ベルトの蛇行補正装置を提供する。

【解決手段】 制御部は、ホームポジション検出部5がホームポジションマーク3を検出すると、ベルト蛇行位置検出部11が検出したベルト蛇行位置データに基づいてベルト4の蛇行の有無を判断し、蛇行しているときは、ベルト蛇行位置に対応するステアリングモータ70の出力軸の回転量をメモリから求め、その求めた出力軸の回転量に基づいてステアリングモータ70を駆動する。ステアリングモータ70は、偏心カム71を回転させてカムフォロア72を介して駆動ステアリングローラ2Aの一方の軸端部2aaを上方向あるいは下方向に傾動させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】駆動ローラを含む複数のローラによって張架され、前記駆動ローラによって搬送駆動される無端ベルトの蛇行を検出して前記蛇行を補正する無端ベルトの蛇行補正装置において、

前記無端ベルトの蛇行量を検出する検出手段と、  
前記駆動ローラの軸、および前記駆動ローラより上流あるいは下流の前記無端ベルトの搬送方向に直交する方向に前記駆動ローラを傾動させる傾動手段と、  
前記傾動手段を制御して前記検出手段によって検出された前記蛇行量に応じて前記駆動ローラを傾動させる制御手段を備えたことを特徴とする無端ベルトの蛇行補正装置。

【請求項2】前記傾動手段は、前記駆動ローラ的一端を支点にして前記駆動ローラ他端を前記直交する方向に移動させる構成の請求項1記載の無端ベルトの蛇行補正装置。

【請求項3】前記検出手段は、前記無端ベルトの回転に同期して前記無端ベルトの1回転毎に前記蛇行量を検出する構成の請求項1記載の無端ベルトの蛇行補正装置。

【請求項4】前記検出手段は、前記無端ベルトに設けた基準マークと、前記基準マークを検出するホトセンサー等の基準マーク検出手段と、前記基準マーク検出手段が前記基準マークを検出したとき、前記蛇行の位置を検出するリニアセンサー等の位置検出手段を備える構成の請求項1記載の無端ベルトの蛇行補正装置。

【請求項5】駆動ローラを含む複数のローラによって張架され、前記駆動ローラによって搬送駆動される無端ベルトの蛇行を検出して前記蛇行を補正する無端ベルトの蛇行補正装置において、

前記無端ベルトの蛇行量を検出する検出手段と、  
前記駆動ローラの軸、および前記無端ベルトの張力によって前記駆動ローラに発生する反力の作用方向に直交する方向に前記駆動ローラを傾動させる傾動手段と、  
前記傾動手段を制御して前記検出手段によって検出された前記蛇行量に応じて前記駆動ローラを傾動させる制御手段を備えたことを特徴とする無端ベルトの蛇行補正装置。

【請求項6】前記傾動手段は、前記駆動ローラ的一端を支点にして前記駆動ローラ他端を前記直交する方向に移動させる構成の請求項5記載の無端ベルトの蛇行補正装置。

【請求項7】前記検出手段は、前記無端ベルトの回転に同期して前記無端ベルトの1回転毎に前記蛇行量を検出する構成の請求項5記載の無端ベルトの蛇行補正装置。

【請求項8】前記検出手段は、前記無端ベルトに設けた基準マークと、前記基準マークを検出するホトセンサー等の基準マーク検出手段と、前記基準マーク検出手段が前記基準マークを検出したとき、前記蛇行の位置を検出するリニアセンサー等の位置検出手段を備える構成の請

求項5記載の無端ベルトの蛇行補正装置。

【請求項9】駆動ローラを含む複数のローラによって張架され、前記駆動ローラによって搬送駆動される無端ベルトを画像形成手段の一部として備え、前記無端ベルトの蛇行を検出して前記蛇行を補正することにより形成される画像の品質を向上させる画像形成装置において、  
前記無端ベルトの蛇行量を検出する検出手段と、  
前記駆動ローラの軸、および前記駆動ローラより上流あるいは下流の前記無端ベルトの搬送方向に直交する方向に前記駆動ローラを傾動させる傾動手段と、  
前記傾動手段を制御して前記検出手段によって検出された前記蛇行量に応じて前記駆動ローラを傾動させる制御手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項10】前記傾動手段は、前記駆動ローラ的一端を支点にして前記駆動ローラ他端を前記直交する方向に移動させる構成の請求項9記載の画像形成装置。

【請求項11】前記検出手段は、前記無端ベルトの回転に同期して前記無端ベルトの1回転毎に前記蛇行量を検出する構成の請求項9記載の画像形成装置。

20 【請求項12】前記検出手段は、前記無端ベルトに設けた基準マークと、前記基準マークを検出するホトセンサー等の基準マーク検出手段と、前記基準マーク検出手段が前記基準マークを検出したとき、前記蛇行の位置を検出するリニアセンサー等の位置検出手段を備える構成の請求項9記載の画像形成装置。

30 【請求項13】駆動ローラを含む複数のローラによって張架され、前記駆動ローラによって搬送駆動される無端ベルトを画像形成手段の一部として備え、前記無端ベルトの蛇行を検出して前記蛇行を補正することにより形成される画像の品質を向上させる画像形成装置において、

前記無端ベルトの蛇行量を検出する検出手段と、  
前記駆動ローラの軸、および前記無端ベルトの張力によって前記駆動ローラに発生する反力の作用方向に直交する方向に前記駆動ローラを傾動させる傾動手段と、  
前記傾動手段を制御して前記検出手段によって検出された前記蛇行量に応じて前記駆動ローラを傾動させる制御手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

40 【請求項14】前記傾動手段は、前記駆動ローラ的一端を支点にして前記駆動ローラ他端を前記直交する方向に移動させる構成の請求項13記載の画像形成装置。

【請求項15】前記検出手段は、前記無端ベルトの回転に同期して前記無端ベルトの1回転毎に前記蛇行量を検出する構成の請求項13記載の画像形成装置。

【請求項16】前記検出手段は、前記無端ベルトに設けた基準マークと、前記基準マークを検出するホトセンサー等の基準マーク検出手段と、前記基準マーク検出手段が前記基準マークを検出したとき、前記蛇行の位置を検出するリニアセンサー等の位置検出手段を備える構成の請求項13記載の画像形成装置。

50 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のローラに張架された無端ベルトの蛇行を補正する無端ベルトの蛇行補正装置、およびその無端ベルトを感光体、記録媒体担持体、中間転写体等に用いた画像形成装置に関し、特に、無端ベルト全体のベルト位置精度が高くなるようにした無端ベルトの蛇行補正装置および画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】駆動ローラ、テンションローラ等に張架されて走行する無端ベルトは、走行中にベルト幅方向に移動する「蛇行現象」が生じることがある。

【0003】従来より無端ベルトを感光体、記録媒体担持体、中間転写体等に用いた画像形成装置が知られている。この画像形成装置において、蛇行現象が画像形成時に生じると、感光体ベルト上に形成される潜像、転写ベルトによって搬送された記録用紙に転写されるトナー像、あるいは中間転写ベルトに転写されるトナー像に位置ずれが生じるため、良好な画像を形成することができない。特に、複数のカラートナー像を重ね合わせるフルカラー画像の場合には、記録画像に色むら等を発生させて画質を低下させる。

【0004】また、従来より無端ベルト上に対象物を自動搬送して搬送する自動搬送装置が知られている。この自動搬送装置において、蛇行現象が対象物を搬送する時に生じると、対象物の搬送位置にずれが生じるため、対象物の上に別の対象物を重ねる場合には、正規の状態で重ね合わせることができない。

【0005】従って、上記のような装置の場合には、蛇行を抑制して無端ベルトを安定に走行させることが必要であることから、従来より無端ベルトの蛇行現象を抑制する無端ベルトの蛇行補正装置が、以下に説明するように種々と検討されている。

【0006】第1の従来例として、ベルトの蛇行を補正する蛇行補正ローラとベルトに張力を付与するテンションローラとを同一のローラとすることによって、他のローラの構成を簡素化し、ベルト蛇行補正を行うものがある（例えば、特開昭59-152478号公報、特開昭60-57043号公報等）。

【0007】また、第2の従来例として、画像形成装置本体内の前面側に前フレームを設け、背面側に後フレームを設け、前フレームのさらに前面に移動板を上下動可能に設け、無端ベルトを張架している全ローラについてローラ前端部（一方の端部）を軸受け部によって移動板に回転可能に軸支し、移動板が上下方向に移動すると、全ローラの前端部が同時に上下するよう構成し、無端ベルトの蛇行を防止するものがある（例えば、特開平5-105261号公報等）。

【0008】また、第3の従来例として、単一のベルト位置検出手段によりベルトの蛇行位置をベルト1回転よ

り短い所定の周期で検出し、偏心カムをカムモータにより駆動して駆動ローラを傾動させ、ベルトの張力分布を制御してベルト蛇行補正を行うものがある（例えば、特開平4-164739公報等）。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】図10は第1の従来例の問題点を説明するための図である。同図は、用紙が二次転写位置に突入する際、あるいは二次転写位置から脱出する際の中間転写ベルトの回転方向の位置変動を測定したものであり、同図(a)はテンションローラの質量が大きい場合を示し、同図(b)はテンションローラの質量が小さい場合を示す。第1の従来例によると、テンションローラと蛇行補正ローラとを共用化しているため、テンションローラにベルト蛇行補正機構を組み入れる必要があるため、テンションローラの質量の増大が避けられない。テンションローラの質量が増大すると、外乱によってベルト張力が理想値からずれた場合、図10(a)に示すように、その偏差をテンションメカニズムが吸収して理想値に復帰させる動作が迅速にできなくなるため、ベルト張力が不均一な状態となる頻度が高くなる。一方、テンションローラの質量が小さい場合は、図10(b)に示すように、理想値への復帰動作を迅速に行うことができる。同図(a)に示すように、テンションメカニズムが正常に動作しないベルトの状態では、ベルト各部に大きな位置変動が、不規則に生じる。この状態でカラー画像形成を実施した場合には、望ましくないベルト伸縮が不規則に生じるので、プリント画像のいたるところで致命的な色ずれが発生し、所望のプリント画質を得ることが不可能となるという問題がある。

【0010】また、第2の従来例によると、ベルトの蛇行補正動作を実施するために全てのローラを動かす移動板を所定量動かしただとしても、複数存在するローラ支持部や移動板の取付け部のがた等によってローラの移動量に対するベルト蛇行速度を一意的な所望値に決めることが非常に困難となるゆえ、カラー画像形成装置のベルト駆動性能に必要とされる厳しいベルト位置精度を満たすことが不可能となる。加えて複数存在するローラを移動板によって一度に動かす必要があるため、蛇行補正メカニズムが複雑・大型化することが避けられず、マシンサイズの小型化や省エネルギーの要求に対して非常に不利となる。

【0011】図11は第3の従来例の問題点を説明するための図であり、同図(a)は駆動ローラを右回転方向に傾動させた場合、同図(b)は駆動ローラを左回転方向に傾動させた場合を示す。第3の従来例のように、無端ベルト50を駆動ローラ51とテンションローラ52に張架し、ベルト50の張力によって駆動ローラ51に発生する反力の作用方向と同じ方向に駆動ローラ51を傾動させてベルト50の蛇行補正動作を行うと、駆動ローラ51を傾動させた場合にベルト50の前フレーム側と後

フレーム側とで張力が不均一となる。この状態で、図11に示すように、#1、#2、#3、#4で示す複数の画像形成ユニットにより画像形成動作を行った場合には、前フレーム側と後フレーム側でベルト端部の面内ひずみが異なるゆえ、#1の画像形成ユニットで形成した第1色のトナー像53が、後段の画像形成ユニットに移動するに従い、方向がずれていき、最終の第4色のトナー像54を第1色のトナー像53上に形成する段階では、第1色のトナー像53と第4色のトナー像54との方向に大きなずれが発生し、ベルト50の両端部で色ずれが大きくなった出力画像が得られることになる。このように発生した色ずれは、駆動ローラ51を傾動させる度に、トナー像の大きさや方向が変化するため、その変化量に応じて色ずれを補正する補正機構が別途必要となるが、このように時間とともに変動する色ずれを変動に合わせて補正する補正機構を導入することは容易ではないという問題がある。

【0012】図12は第3の従来例の他の問題点を説明するための図であり、同図(a)は駆動ローラが偏心している状態を示し、同図(b)は同図(a)に示す駆動ローラを用いた場合のベルトの蛇行状態を示す。第3従来例によると、図12(a)に示すように偏心した駆動ローラ51を用いた場合に、ベルト1周より短い周期でベルト50の位置を検出しながらベルト蛇行補正制御を行うと、図12(b)に示すように、駆動ローラ51の偏心に起因するベルト蛇行方向の見かけ上の動きをベルト50の蛇行として誤検出し、ベルト50が蛇行していないにもかかわらず蛇行が発生したと判断してベルト蛇行補正制御によって駆動ローラ51を強制的に動かすよう動作する事態が頻発する。このため、カラー画像形成装置のベルト駆動性能に必要となる厳しいベルト位置精度を満たすことは非常に困難となるという問題がある。

【0013】従って、本発明の第1の目的は、装置を複雑・大型化させずに、無端ベルトの蛇行を補正しつつベルト張力の均一化を図り、無端ベルト全体のベルト位置精度の高い無端ベルトの蛇行補正装置を提供することにある。また、本発明の第2の目的は、装置を複雑・大型化させずに、無端ベルトの蛇行を補正しつつベルト張力の均一化を図り、軸受機構の設計が容易で、無端ベルト全体のベルト位置精度の高い無端ベルトの蛇行補正装置を提供することにある。また、本発明の第3の目的は、装置を複雑・大型化させずに、無端ベルトの蛇行を補正しつつベルト張力の均一化を図り、無端ベルト全体のベルト位置精度を高めて良好な画像を形成することが可能な画像形成装置を提供することにある。また、本発明の第4の目的は、装置を複雑・大型化させずに、無端ベルトの蛇行を補正しつつベルト張力の均一化を図り、軸受機構の設計が容易で、無端ベルト全体のベルト位置精度を高めて良好な画像を形成することが可能な画像形成装置を提供することにある。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記第1の目的を達成するため、駆動ローラを含む複数のローラによって張架され、前記駆動ローラによって搬送駆動される無端ベルトの蛇行を検出して前記蛇行を補正する無端ベルトの蛇行補正装置において、前記無端ベルトの蛇行量を検出する検出手段と、前記駆動ローラの軸、および前記駆動ローラより上流あるいは下流の前記無端ベルトの搬送方向に直交する方向に前記駆動ローラを傾動させる傾動手段と、前記傾動手段を制御して前記検出手段によって検出された前記蛇行量に応じて前記駆動ローラを傾動させる制御手段を備えたことを特徴とする無端ベルトの蛇行補正装置を提供する。

【0015】また、本発明は、上記第2の目的を達成するため、駆動ローラを含む複数のローラによって張架され、前記駆動ローラによって搬送駆動される無端ベルトの蛇行を検出して前記蛇行を補正する無端ベルトの蛇行補正装置において、前記無端ベルトの蛇行量を検出する検出手段と、前記駆動ローラの軸、および前記無端ベルトの張力によって前記駆動ローラに発生する反力の作用方向に直交する方向に前記駆動ローラを傾動させる傾動手段と、前記傾動手段を制御して前記検出手段によって検出された前記蛇行量に応じて前記駆動ローラを傾動させる制御手段を備えたことを特徴とする無端ベルトの蛇行補正装置を提供する。

【0016】また、本発明は、上記第3の目的を達成するため、駆動ローラを含む複数のローラによって張架され、前記駆動ローラによって搬送駆動される無端ベルトを画像形成手段の一部として備え、前記無端ベルトの蛇行を検出して前記蛇行を補正することにより形成される画像の品質を向上させる画像形成装置において、前記無端ベルトの蛇行量を検出する検出手段と、前記駆動ローラの軸、および前記駆動ローラより上流あるいは下流の前記無端ベルトの搬送方向に直交する方向に前記駆動ローラを傾動させる傾動手段と、前記傾動手段を制御して前記検出手段によって検出された前記蛇行量に応じて前記駆動ローラを傾動させる制御手段を備えたことを特徴とする画像形成装置を提供する。

【0017】また、本発明は、上記目的を達成するため、駆動ローラを含む複数のローラによって張架され、前記駆動ローラによって搬送駆動される無端ベルトを画像形成手段の一部として備え、前記無端ベルトの蛇行を検出して前記蛇行を補正することにより形成される画像の品質を向上させる画像形成装置において、前記無端ベルトの蛇行量を検出する検出手段と、前記駆動ローラの軸、および前記無端ベルトの張力によって前記駆動ローラに発生する反力の作用方向に直交する方向に前記駆動ローラを傾動させる傾動手段と、前記傾動手段を制御して前記検出手段によって検出された前記蛇行量に応じて前記駆動ローラを傾動させる制御手段を備えたことを特

徴とする画像形成装置を提供する。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施の形態に係る無端ベルトの蛇行補正装置が適用されたベルト駆動装置を示す。このベルト駆動装置1は、駆動ローラおよびステアリングローラの両方の機能を有する駆動ステアリングローラ2Aと、複数の従動ローラ2B、2Dと、ばね2ccによって付勢され、無端状のベルト4に張力を付与するテンションローラ2Cと、各ローラ2A、2B、2C、2Dに張架され、反射板からなるホームポジションマーク3が側端側に形成されたベルト4と、ホームポジションマーク3を検出するホームポジション検出部5と、ベルト側端部4aのベルト幅方向Zの位置を検出するベルト端部位置検出センサ6と、駆動ステアリングローラ2A、およびベルト4の張力によって駆動ステアリングローラ2Aに発生する反力の作用方向に直交する方向（この実施の形態では、ベルト4の回転方向Xに垂直な上下方向Y）に傾動させるステアリング機構7と、駆動ステアリングローラ2Aを回転駆動する回転駆動機構8とを有している。

【0019】ステアリング機構7は、ステッピングモータ等のステアリングモータ70と、ステアリングモータ70の出力軸に取り付けられた偏心カム71と、駆動ステアリングローラ2Aの一方の軸端部2aaに嵌設され、偏心カム71が当接されるカムフォロア72とを備えている。

【0020】図2は図1のA-A線断面図である。駆動ステアリングローラ2Aの一方の軸端部2aaは、後フレーム90Aに設けた長穴90aに上下動可能に遊嵌されており、駆動ステアリングローラ2Aの他方の軸端部2abは、前フレーム90Bに球面軸受9によって回転自在かつ傾動可能に支持されている。なお、ステアリング機構7は、リニアモータ、油圧シリンダ等の直線運動するアクチュエータによって直接駆動ステアリングローラ2Aの軸端部2aaを上下方向Y（Yu、Yd）に移動させる構造でもよい。

【0021】回転駆動機構8は、駆動ステアリングローラ2Aの他方の軸端部2abに取り付けられ、駆動ステアリングローラ2Aの回転数を検出するロータリーエンコーダ等の回転数検出部80と、駆動ステアリングローラ2Aを回転駆動する駆動モータ81と、駆動モータ81の駆動トルクを駆動ステアリングローラ2Aに伝達する巻掛け伝動機構82とを備えている。巻掛け伝動機構82は、駆動ステアリングローラ2Aの他方の軸端部2abに取り付けられた大プーリ82aと、駆動モータ81の出力軸に取り付けられた小プーリ82bと、両プーリ82a、82b間に巻装されたベルト82cからなる。巻掛け伝動機構82を用いることによって、駆動ステアリングローラ2Aが傾動しても、軸端部2aaの変位を吸収して駆動モータ81の駆動トルクを駆動ステア

リングローラ2Aに確実に伝達することができる。なお、巻掛け伝動機構82は、少なくとも最終段にベルト、チェーン、ロープ等の動力伝達部材で軸端部2aaの変位を吸収できる構造なら、前段にギヤ等を用いた伝動機構としてもよい。

【0022】図3はホームポジション検出部5を示す。ホームポジション検出部5は、ホームポジションマーク3の通過位置に測定光を照射する発光素子5aと、ホームポジションマーク3で反射された光を受光して所定長さのパルスのホームポジション検出信号を出力する受光素子5bとを備えている。なお、ホームポジションマーク3は、ベルト4に形成した開孔でもよい。この場合、開孔のホームポジションマークを検出する手段として、ベルト4を介して対向配置された発光素子および受光素子を用いることができる。

【0023】図4はベルト端部位置検出センサ6を示す。ベルト端部位置検出センサ6は、ベルト幅方向Zに細長い測定光を照射する投光器6aと、投光器6aに対向する位置にベルト幅方向Zに沿って配置され、投光器6aからの測定光を受光し、ベルト端部4aのベルト幅方向Zの位置（ベルト端部位置）を示す検出信号を出力するCCDアレイ6bとを備えている。なお、ベルト4の側端近傍に回転方向Xに沿う所定長さの直線状の開孔あるいは反射板等からなるマークを形成し、このマークの端部位置を透光型あるいは反射型の光センサで検出してもよい。この場合、マークの端部位置の検出は、ベルト4の1周に1回行えばよいので、上記光センサでホームポジション検出部5を兼用してもよい。これにより、構成を簡素化できる。

【0024】図5はベルト駆動装置1の制御系を示す。このベルト駆動装置1は、ベルト4の駆動制御および蛇行制御を行う制御部10を有し、この制御部10に、上記ホームポジション検出部5、ステアリングモータ70、回転検出部80および駆動モータ81をそれぞれ接続するとともに、制御部10に、上記ベルト端部位置検出センサ6をベルト位置検出部11を介して接続し、さらに、制御部10による制御に必要な各種の情報を記憶するメモリ12を接続している。

【0025】ベルト蛇行位置検出部11は、ベルト端部位置検出センサ6からの検出信号に基づいて、予め設定された位置（例えば0mm）を基準とするベルト幅方向Zの位置を示すベルト蛇行位置データを制御部10に出力するようになっている。

【0026】メモリ12には、制御部10のプログラムや、予め設定されたベルト蛇行位置の目標位置（例えば0mm）、後述するベルト蛇行補正制御を行う場合のベルト蛇行位置に対応するステアリングの切る量、すなわちステアリングモータ70の出力軸の回転量を求めるための蛇行修正情報が予め記憶されている。

【0027】制御部10は、回転数検出部80からの回

転数検出信号に基づいて駆動モータ81の回転速度をフィードバック制御してベルト4が所定の速度で走行するように「ベルト回転方向駆動制御」を行うとともに、ベルト蛇行位置検出部11が検出したベルト蛇行位置データが示すベルト蛇行位置がメモリ12が記憶する目標位置となるように「ベルト蛇行補正制御」を行うものである。

【0028】次に、ベルト駆動装置1の動作を説明する。図示しない主制御部からベルト駆動開始信号が制御部10に入力されると、制御部10は、駆動モータ81を駆動してベルト4の走行を開始する。ベルト4の走行開始後は、制御部10は、回転数検出部80からの回転数検出信号に基づいて駆動モータ81の回転速度をフィードバック制御してベルト4が所定の速度で走行するように「ベルト回転方向駆動制御」を行う。これと同時に、制御部10は、ベルト蛇行位置がメモリ12が記憶する目標位置となるように「ベルト蛇行補正制御」を行う。すなわち、ベルト4の走行に伴い、ホームポジション検出部5は、ベルト4の表面に形成されたホームポジションマーク3を検出する毎にホームポジション検出信号を制御部10に出力する。また、ベルト蛇行位置検出部11は、常時、ベルト端部位置検出センサ6からの検出信号に基づいてベルト蛇行位置データを制御部10に出力する。制御部10は、ホームポジション検出部5からホームポジション検出信号が到来すると、ベルト蛇行位置検出部11からベルト蛇行位置データを取り込み、その取り込んだベルト蛇行位置データが示すベルト蛇行位置がメモリ12に記憶されている目標位置に達しているか否かを判断する。目標位置に達していなければ、制御部10は、ベルト蛇行位置に対応するステアリングモータ70の出力軸の回転量をメモリ12に記憶されている蛇行修正情報から求め、その求めた出力軸の回転量に基づいてステアリングモータ70を駆動する。ステアリングモータ70は、偏心カム71を回転させてカムフォロア72を介して駆動ステアリングローラ2Aの一方の軸端部2aaを上方向Yuあるいは下方向Ydに傾動させる。このようにしてベルト回転方向駆動制御とベルト蛇行補正制御が行われる。

【0029】次に、上述したベルト駆動装置1の効果を図面を参照して説明する。

【0030】図6は駆動ステアリングローラ2Aの有効接触角と最大伝達能力の関係を示す。なお、同図において、 $\mu$ はローラ2Aとベルト4との間の摩擦係数である。駆動ローラの機能としてはローラ2Aとベルト4間のすべりの観点から、ステアリングローラの機能としてはローラ2Aの傾動量に対するベルト蛇行速度変化の大きさ（ゲイン）の観点から、ともに有効接触角（ベルト巻付き角）の大きなローラを使用することが望ましい。本装置1では、駆動ローラとステアリングローラとを同一のローラとしているので、上記の双方の要求を簡単か

つ同時に満たすことができる点で非常に有利である。一方、テンションローラや二次転写定着ローラにも有効接触角の大きなローラを使用することが望ましいことが多いため、これらのローラとステアリングローラとを兼用することも考えられるが、前述したテンションローラの質量の問題や二次転写部の高温条件等を考慮すると、駆動ローラとステアリングローラとを兼用する方が優れているといえる。

【0031】図7はベルト回転方向駆動制御の制御可能帯域幅を示し、同図(a)はゲイン、同図(b)は位相である。駆動ローラとステアリングローラとを同一のローラとしているので、ベルト回転方向駆動制御の動作とベルト蛇行補正制御の動作とが相互干渉し、それぞれの制御系を独立に動作させた場合と比較して達成できる制御性能が劣化するのではないかという懸念が生じる。ベルト回転方向駆動制御のサンプル/ホールドインターバルは、普通1ms以下と非常に短く設定されており、制御可能帯域幅Rは、図7(a)に示すように、10Hzを超えている。すなわち、ベルト蛇行補正制御は、ベルト回転方向駆動制御の間隔より非常に長い間隔のため、ベルト回転方向駆動制御によるベルト回転速度の補正動作があったとしてもベルト4の速い動きに感度を持たないことから、ベルト蛇行補正制御の動作が乱されることは少ない。

【0032】図8はベルト回転方向位置変動とベルト蛇行位置・速度を示し、同図(a)はフィードバック制御なしの場合のベルト回転方向位置変動、同図(b)はフィードバック制御ありの場合のベルト回転方向位置変動、同図(c)はベルト蛇行位置とベルト蛇行速度をそれぞれ測定したものである。図8(a)および(b)から明らかなように、フィードバック制御を行うことにより、フィードバック制御を行わない場合と比較してベルト回転方向位置変動が約1/4に小さくなっていることが分かる。また、図8(c)から明らかなように、ベルト蛇行補正制御のフィードバック制御を行うことにより、ベルト蛇行位置は目標位置(0mm)近傍で安定することが分かる。また、ベルト回転方向駆動制御は、ベルト蛇行補正制御による駆動ステアリングローラ2Aの傾動動作があったとしても、傾動動作の間隔が非常に長く、また駆動ステアリングローラ2Aの傾動量切替え動作に伴うベルト回転方向の動きはベルト回転方向駆動制御の制御可能帯域幅Rである10Hz以内に十分収まるような非常に緩やかな動きであるため、ベルト回転方向駆動制御の動作の悪化を招くことはない。

【0033】さらに、ベルト駆動装置1によれば、以下の効果が得られる。

(i) 駆動ステアリングローラ2Aを傾動させて蛇行を補正しているので、ベルト幅方向Zのベルト位置精度が高くなる。また、テンションローラ2Cを傾動させずに駆動ステアリングローラ2Aを傾動させているので、テン



ションローラ2Cの質量の増加を回避できる。従って、テンションメカニズムが正常に動作し、回転方向のベルト位置変動が小さくなる。すなわち、回転方向のベルト位置精度が高くなる。また、駆動ステアリングローラ2A、およびベルト4の張力によって駆動ステアリングローラ2Aに発生する反力の作用方向に直交する方向に駆動ステアリングローラ2Aを傾動させているので、ベルト張力の均一化が図れ、ベルト4の一方の側端側と他方の側端側との間で位置ずれが少なくなり、駆動ステアリングローラ2Aの軸受機構の設計が容易となる。この結果、ベルト4全体のベルト位置精度が向上する。

(d) 駆動ローラとステアリングローラとを共用化しているので、装置の複雑・大型化を防げる。

(h) ベルト蛇行補正制御による駆動ステアリングローラ2Aの傾動動作をベルト4の1周に1回としているので、駆動ステアリングローラ2Aの偏心に基づく誤検知情報による誤動作を排除することができる。

【0034】図9は本発明の実施の形態に係るカラー画像形成装置の概略構成図である。このカラー画像形成装置100は、図1に示すベルト駆動装置1が適用され、図1に示すベルト4を中間転写ベルト4Aとして用い、従動ローラ2Dを二次転写定着ローラ154Aとして用いたタンデム型のものであり、原稿（図示省略）が載置されるプラテンガラス等の透明の原稿載置台101と、原稿載置台101上に載置された原稿を光学的に走査して原稿から画像データを読み取る画像読取部102と、画像読取部102が読み取った画像データを各色（ブラック、イエロー、マゼンタ、シアン）のカラー画像データに色分解し、各カラー画像データに電子写真プロセスの特性を考慮した所定の重み付けを付与する等の画像処理を施す画像処理部103と、画像処理部103による画像処理後の各カラー画像データに基づいて、ブラック（K）のトナー像を転写する第1の画像形成ユニット110と、イエロー（Y）のトナー像を転写する第2の画像形成ユニット120と、マゼンタ（M）のトナー像を転写する第3の画像形成ユニット130と、シアン（C）のトナー像を転写する第4の画像形成ユニット140と、各画像形成ユニット110、120、130、140の下部に設けられ、無端状の中間転写ベルト4Aを駆動するベルト駆動装置1と、中間転写ベルト4Aの下流側の二次転写定着位置を通過するように形成された用紙搬送路150と、記録用紙Pを所定のタイミングで二次転写定着位置に送り込むレジストローラ151と、中間転写ベルト4Aが張架された二次転写定着ローラ154Aにベルト4Aを介して対向配置され、中間転写ベルト4Aに一次転写されたトナー像を記録用紙Pに一括して二次転写するとともに、定着して図示しないトレーに排出する二次転写定着ローラ154Bと、中間転写ベルト4Aを除電する除電器155と、中間転写ベルト4Aの表面を清掃するクリーナー156と、画像形成装置

100全体の制御を行う主制御部（図示省略）とを有して概略構成されている。なお、図9では、ステアリング機構7は、駆動ステアリングローラ2Aの手前側に位置し、回転駆動機構8は、駆動ステアリングローラ2Aの奥側に位置するが、これらの機構7、8は図示を省略している。

【0035】各画像形成ユニット110、120、130、140は、感光体ドラム111と、露光前の感光体ドラム111に所定の電荷を付与する露光用帯電器112と、感光体ドラム111に対応するカラー画像データに基づいて変調されたレーザービームで露光して静電潜像を形成する露光部113と、感光体ドラム111に形成された静電潜像を対応するカラー（K、Y、M、C）のトナーで現像する現像器114と、トナー像の一次転写位置に配置されて所定の電荷を付与する転写用帯電器115と、感光体ドラム111に残留したトナーを除去するクリーナー116と、感光体ドラム111を除電する除電器117とを備えている。

【0036】次に、カラー画像形成装置100の動作を説明する。図示しない主制御部が、ベルト駆動開始信号をベルト駆動装置1の制御部10に入力すると、制御部10は、駆動モータ81を駆動して中間転写ベルト4Aの走行を開始し、中間転写ベルト4Aが所定の速度で走行するようにベルト回転方向駆動制御を行うとともに、中間転写ベルト4Aのベルト蛇行位置が目標位置を保つようにベルト蛇行補正制御を行う。画像読取部102が、原稿を走査して画像データを読み取ると、画像処理部103は、画像読取部102に読み取られた画像データを色分解し、色分解した各色の画像データに所定の画像処理を施す。各画像形成ユニット110、120、130、140の露光部113は、露光用帯電器112により帯電処理された感光体ドラム111を画像処理部103による各色の画像データに応じたレーザービームで露光して静電潜像を形成する。現像器114は、感光体ドラム111に形成された静電潜像を各カラーに応じたトナーで現像する。感光体ドラム111が回転して現像トナー像が1次転写位置まで運ばれると、転写用帯電器115が付与する電荷によって中間転写ベルト4A上に各色のトナー像が順次転写され、フルカラーのカラートナー像となる。最終トナー像が転写された中間転写ベルト4Aが、二次転写定着位置に到達すると、図示しない給紙装置から送出されレジストローラ151で待機していた記録用紙Pは、レジストローラ151が所定のタイミングで回転すると、用紙搬送路150に沿って二次転写定着位置に搬送される。記録用紙Pは、トナー像が二次転写定着位置で二次転写定着ローラ154A、154Bによって転写、定着された後、図示しない排紙トレーに排出される。このようにしてフルカラー画像の複写が行われる。転写後の中間転写ベルト4Aは、除電器155により除電され、クリーナー156で清掃される。

【0037】上述したカラー画像形成装置100によれば、ベルト回転方向駆動制御とベルト蛇行補正制御を同一の駆動ステアリングロール2Aに対して行っても、独立した2つの制御系が各々獲得した制御性能と比較してまったく遜色ない性能が獲得できるので、テンションメカニズムの動作を妨げず、かつ、装置を複雑・大型化させずに、ベルト4Aの蛇行を補正しつつベルト4Aのベルト張力の均一化を図れることから、カラー画像形成装置のベルト駆動性能に必要となる厳しいベルト位置精度を満たすことが可能となるという効果を奏する。従って、記録用紙P上に形成される各色のトナー像の位置ずれが少なくなり、色むらの少ない良好なフルカラー画像を形成することができる。

【0038】なお、本発明は、上記の実施の形態に限定されず、種々な実施の形態が可能である。例えば、本発明は、図1に示すベルト4を感光体あるいは転写体に用いた画像形成装置に適用してもよい。また、駆動ステアリングロール2A、および駆動ステアリングロール2Aと従動ローラ2Bとの間の中間転写ベルト4Aの転写面に直交する方向に駆動ステアリングロール2Aを傾動させてもよい。これにより、駆動ステアリングロール2Aのベルト接触角が180度より小さい場合でも、駆動ステアリングロール2Aおよび転写面に直交する方向に駆動ステアリングロール2Aを傾動させることができ、中間転写ベルト4Aのベルト張力の均一化をより図れる。

【0039】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明の無端ベルトの蛇行補正装置によると、ベルト幅方向およびベルト回転方向のベルト位置精度が高くなり、ベルトの一方の側端側と他方の側端側との間で位置ずれが少なくなるので、無端ベルト全体のベルト位置精度が向上する。また、駆動ローラとステアリングローラとを共用化しているので、装置の複雑・大型化を防げる。また、駆動ローラの軸、および駆動ローラより上流あるいは下流の無端ベルトの搬送方向に直交する方向に駆動ローラを傾動させることにより、軸受機構の設計が容易となる。

【0040】また、本発明の画像形成装置によると、ベルト幅方向およびベルト回転方向のベルト位置精度が高くなり、ベルトの一方の側端側と他方の側端側との間で位置ずれが少なくなるので、無端ベルト全体のベルト位置精度が向上する。従って、良好な画像を形成することが可能となる。特に、カラー画像形成装置の場合は、色むらの少ないフルカラー画像を形成することが可能になる。また、駆動ローラとステアリングローラとを共用化しているので、装置の複雑・大型化を防げる。また、駆動ローラの軸、および駆動ローラより上流あるいは下流の無端ベルトの搬送方向に直交する方向に駆動ローラを傾動させることにより、軸受機構の設計が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るベルト駆動装置の斜視図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】本発明に係るホームポジション検出部を示す図である。

【図4】本発明に係るベルト端部位置検出センサを示す図である。

【図5】本発明に係るベルト駆動装置の制御系を示すブロック図である。

【図6】本発明に係るカラー画像形成装置の効果を説明するための図である。

10 【図7】本発明に係るカラー画像形成装置の効果を説明するための図である。

【図8】本発明に係るカラー画像形成装置の効果を説明するための図である。

【図9】本発明に係るカラー画像形成装置の概略構成図である。

【図10】第1の従来例の問題点を説明するための図である。

【図11】第3の従来例の問題点を説明するための図である。

20 【図12】第3の従来例の他の問題点を説明するための図である。

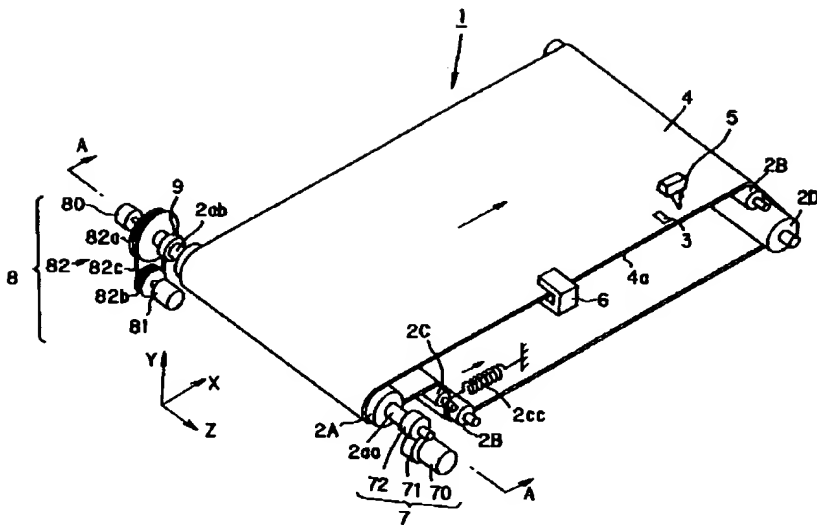
【符号の説明】

- 1 ベルト駆動装置
- 2A 駆動ステアリングローラ
- 2a a, 2a b 軸端部
- 2B, 2D 従動ローラ
- 2C テンションローラ
- 3 ホームポジションマーク
- 4 ベルト
- 4a ベルト側端部
- 4A 中間転写ベルト
- 5 ホームポジション検出部
- 5a 発光素子
- 5b 受光素子
- 6 ベルト端部位置検出センサ
- 6a 投光器
- 6b CCDアレ
- 7 ステアリング機構
- 70 ステアリングモータ
- 71 偏心カム
- 72 カムフォロア
- 8 回転駆動機構
- 80 回転数検出部
- 81 駆動モータ
- 82 巻掛け伝動機構
- 82a 大アーリ
- 82b 小アーリ
- 82c ベルト
- 10 制御部
- 11 ベルト蛇行位置検出部

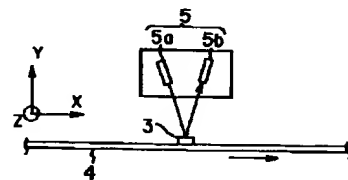
12 メモリ  
90A 後フレーム  
90a 長穴  
90B 前フレーム  
100 画像形成装置  
101 原稿載置台  
102 画像読取部  
103 画像処理部  
110 第1の画像形成ユニット  
111 感光体ドラム  
112 露光用帯電器  
113 露光部  
114 現像器

115 転写用帯電器  
116 クリーナー  
117 除電器  
120 第2の画像形成ユニット  
130 第3の画像形成ユニット  
140 第4の画像形成ユニット  
150 用紙搬送路  
151 レジストローラ  
154A, 154B 二次転写定着ローラ  
10 155 除電器  
156 クリーナー  
P 記録用紙

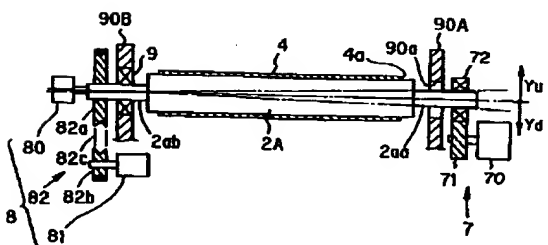
【図1】



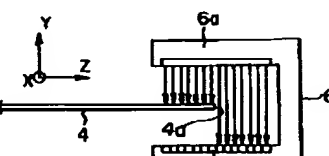
【図3】



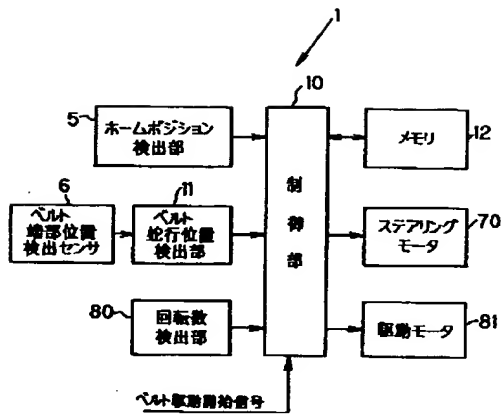
【図2】



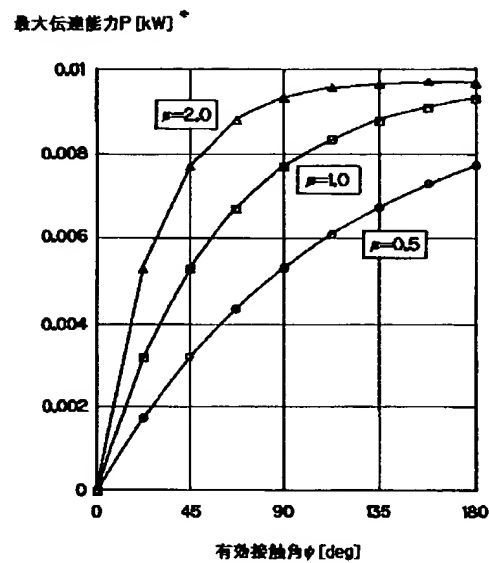
【図4】



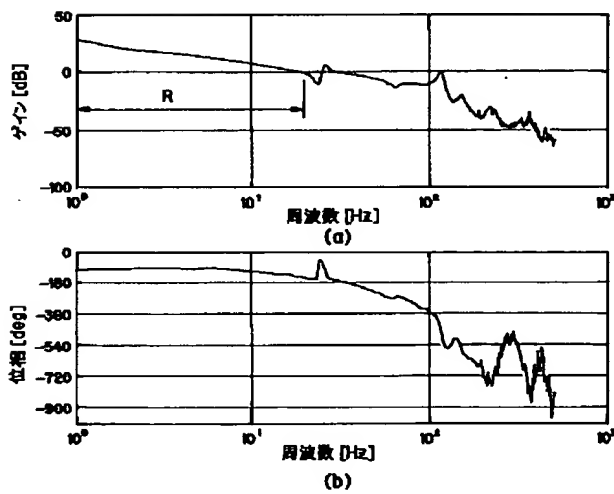
【図5】



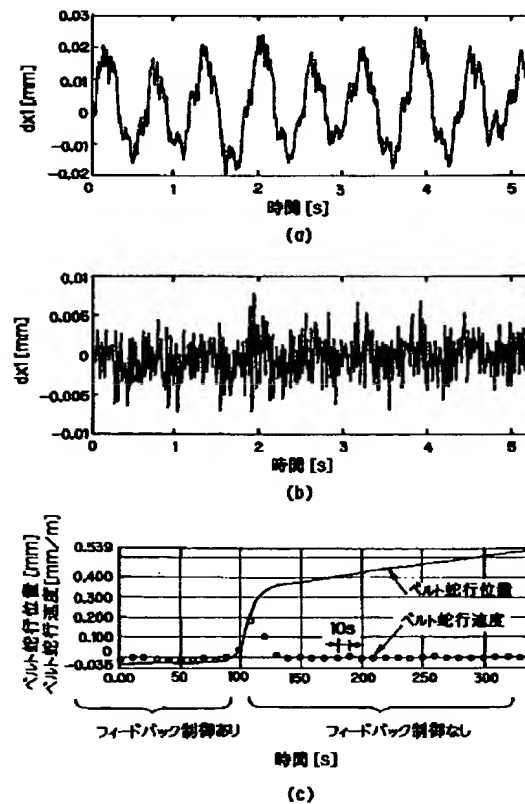
【図6】



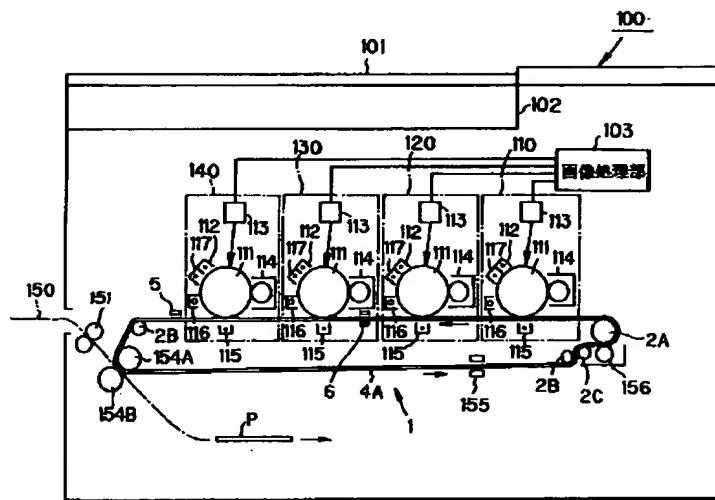
【図7】



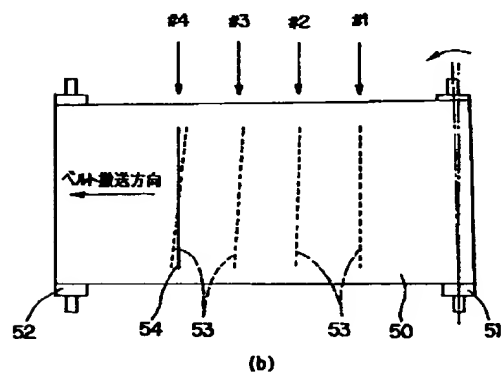
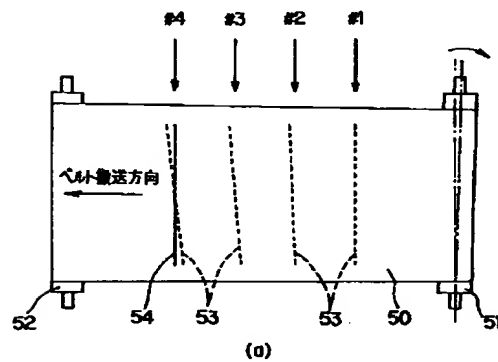
【図8】



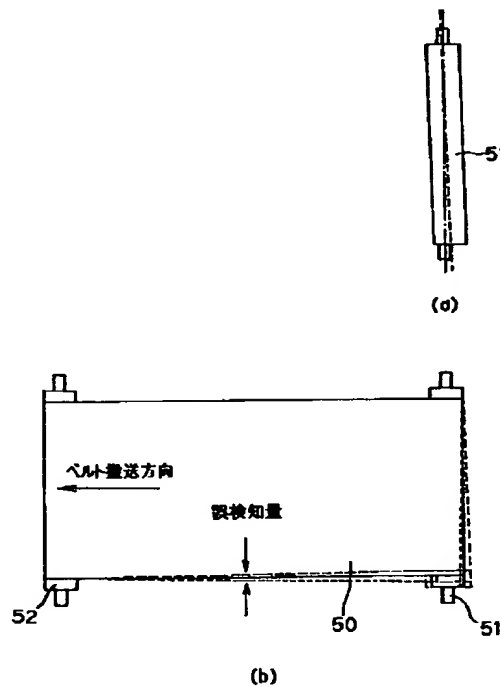
【図9】



【図11】



【図12】



【図10】

